

533, 285

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОР О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



(43) Дата международной публикации:
13 мая 2004 (13.05.2004)

РСТ

(10) Номер международной публикации:
WO 2004/040239 A1

(51) Международная патентная классификация ⁷:
G01D 5/12, G08C 17/00

(21) Номер международной заявки: РСТ/RU2003/000460

(22) Дата международной подачи:
30 октября 2003 (30.10.2003)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
2002129160 31 октября 2002 (31.10.2002) RU

(71) Заявители и

(72) Изобретатели: МЕХАНОШИН Борис Иосифович
[RU/RU]; 127349 Москва, Шенкурский пр-д, 10, к.
В, кв. 17 (RU) [MEKHANOSHIN, Boris Iosifovitch,
Moscow (RU)]; ШКАПЦОВ Владимир
Александрович [RU/RU]; 125171 Москва,
Ленинградское ш., 15, кв. 177 (RU) [SHKAPTSOV,
Vladimir Aleksandrovitch, Moscow (RU)].

(74) Агент: ЩЕДРИН Михаил Борисович, 119334
Москва, ул. Косыгина, 5, кв. 35 (RU)
[SHCHEDRIN, Mikhail Borisovitch, Moscow
(RU)].

(81) Указанные государства (национально): AU, BR,
BY, CA, CN, IN, JP, KR, KZ, MX, NZ, UA, US,
ZA.

(84) Указанные государства (регионально): европей-
ский патент (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Декларация в соответствии с правилом 4.17:

Об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))
только для US.

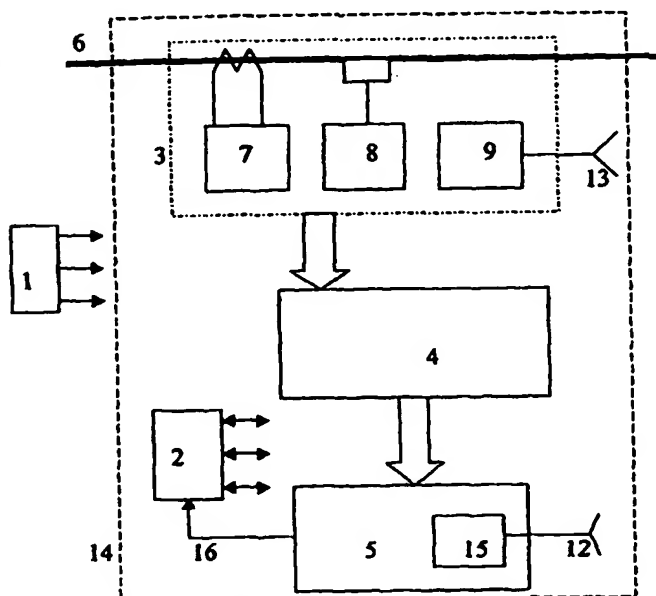
Опубликована

С отчётом о международном поиске.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и дру-
гих сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям»,
публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюл-
летеня РСТ.

(54) Title: DEVICE FOR TELEMONTORING THE STATE OF AERIAL POWER LINES (VARIANTS)

(54) Название изобретения: УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПРОВОДА
ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ (ВАРИАНТЫ)



(57) Abstract: The invention relates to monitoring the objects of the electric power industry. The aim of the invention is to improve the operational reliability of a device used in the form of an autonomous element of a system for telemonitoring the state of aerial power lines. The inventive device comprises a body provided with means for fixing it to an electric power line, a power unit and a measuring and transmitting module arranged therein. The variants of said invention provide for the incorporation of a means for interfacing with a community cellular telephone channel and/or a receiver of signals of a global positioning system provided with an identifier of the location thereof in a three-dimensional co-ordinate system, into the measuring transmitting and module. Said measuring and transmitting module can be embodied in the form of a control unit, a unit for receiving and transforming signals of the state of wires, a unit for pre-treating received data, a unit for acquisition or storing data, and a communication and data transmission unit. In such an embodiment, the means for interfacing with the cellular telephone channel and with the receiver of signals of a global positioning system are incorporated into the communication and data transmission unit and into the unit for receiving and transforming signals of the state of the wires, respectively.

[Продолжение на след. странице]

WO 2004/040239 A1

Измерительно-передающий модуль может быть выполнен в виде блока управления, блока получения и преобразования сигналов состояния провода, блока предварительной обработки полученной информации, накопления или хранения данных, блока связи и передачи данных. В этом случае средство сопряжения с каналом сотовой телефонии и приемник сигналов глобальной системы позиционирования входят в состав блока связи и передачи данных и блока получения и преобразования сигналов состояния провода соответственно.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПРОВОДА ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ (ВАРИАНТЫ)

Область техники

Изобретение относится к дистанционному контролю (мониторингу) объектов электроэнергетики и предназначено для получения данных о состоянии провода высоковольтной воздушной линии электропередачи (ВЛ) и их передачи на пункт сбора информации (например, диспетчерский пункт). К числу контролируемых параметров состояния провода ВЛ, в частности, относятся его температура, ток, тяжение (механическая нагрузка на разрыв), а также статические и динамические параметры положения провода в пространстве: минимальное расстояние (габарит) до земли, параметры колебаний провода при свинге (раскачивание под действием ветра) или пляске (автоколебания, возникающие под действием равномерного ветра на провод с несимметричным гололёдным отложением).

Результаты мониторинга могут быть использованы для управления режимами ВЛ с целью обеспечения надежной работы ВЛ при максимальном использовании её нагрузочной способности.

Предшествующий уровень техники

Известно устройство [1], размещаемое на проводе ВЛ, которое содержит датчик температуры и запоминающее устройство, позволяющие измерять температуру провода ВЛ и хранить измеренные значения до их считывания в стационарных условиях с помощью персонального компьютера. Недостатки устройства [1] - необходимость снятия его с ВЛ для считывания результатов измерения, ограниченный набор измеряемых параметров.

Известно переносное устройство [2], представляющее собой лазерный дальномер, позволяющий измерить расстояние между проводом ВЛ

и поверхностью земли в заданной точке (габарит провода до земли). Недостатки устройства [2] - необходимость участия оператора, выполняющего и фиксирующего измерения, ограниченный набор измеряемых параметров.

Известно устройство [3], представляющее собой стационарную систему, содержащую устанавливаемый вблизи пролёта ВЛ лазерный измеритель, регистрирующий статические и динамические параметры состояния провода, в том числе при возникновении таких явлений, как свинг и пляска. Это устройство является, по существу, модификацией лазерного дальномера [2], позволяющей контролировать процессы динамического поведения провода. К числу недостатков устройства относится его громоздкость, необходимость постоянной настройки и обслуживания.

Общим недостатком устройств [1,2,3] является отсутствие средств передачи данных о результатах измерения параметров проводов на пункт сбора информации и, следовательно, невозможность осуществления мониторинга состояния проводов ВЛ в режиме реального времени.

Известны устройства [4] и [5] контроля параметров провода ВЛ, обладающие средствами передачи данных для осуществления мониторинга в режиме реального времени.

Устройство [4] устанавливается на опоре ВЛ и представляет собой датчик тяжения провода (механической нагрузки, передаваемой на подвесной изолятор), снабженный средствами предварительной обработки, хранения и радиопередачи данных о результатах измерений, что позволяет осуществлять мониторинг тяжения проводов ВЛ в реальном масштабе времени. Исходя из измеренной устройством [4] величины тяжения, могут быть рассчитаны другие параметры состояния провода.

Недостатком устройства [4] является необходимость создания и эксплуатации специализированной технологической системы радиосвязи, а также невысокая достоверность и точность получаемых данных.

Последнее связано с тем, что состояние провода определяется не в результате прямых и непосредственных измерений таких параметров, как температура и положение провода, а в результате анализа косвенных признаков. Так, температура провода определяется косвенным образом в результате расчетов с использованием данных о величине тяжения провода, температуре окружающей среды, скорости ветра и токовой нагрузке провода в момент измерения. Положение провода и его габарит до земли также могут быть определены только косвенным образом - с использованием данных о положении провода при расчетных условиях, формул и зависимостей, характеризующих связь величины контролируемого тяжения провода со стрелой провеса.

Выбранное в качестве прототипа устройство для дистанционного контроля состояния провода воздушной линии электропередачи [5] содержит корпус, снабженный средством крепления на проводе линии электропередачи, и размещённые в корпусе блок питания и измерительно-передающий модуль. В состав измерительно-передающего модуля устройства [5] входят блок управления, блок получения и преобразования сигналов состояния провода, блок связи и передачи данных. При этом выход блока получения и преобразования сигналов состояния провода подключён к входу блока связи и передачи данных.

Устройство-прототип крепится на проводе ВЛ, работает как автономный элемент системы мониторинга состояния проводов ВЛ в режиме реального времени, обеспечивая передачу данных по каналам специализированной системы технологической информации (создать такую систему в [5] предлагается на принципах высокочастотной связи по проводам ВЛ с помощью высоковольтных модулей присоединения [6]).

Недостаток прототипа - для его функционирования в системе мониторинга требуется дополнительно создавать и эксплуатировать специализированные (технологические) средства.

Этот недостаток обусловлен следующим. Устройству, размещаемому на проводе ВЛ в качестве автономного измерительного элемента системы мониторинга, для выполнения функции измерения параметров положения провода и/или функции связи с пунктом сбора измерительной информации необходимы внешние средства. Для прототипа в качестве таких средств необходимо вводить в систему мониторинга дополнительное специализированное оборудование (например, лазерный дальномер [2], [3] и/или систему ВЧ-связи соответственно), отказы или перерывы в работе которого снижают надёжность как системы мониторинга в целом, так и её автономного измерительного элемента.

Раскрытие изобретения

Задача изобретения – исключить необходимость создания и эксплуатации специализированных технологических средств для измерения параметров положения провода и/или для связи с пунктом сбора измерительной информации и, тем самым, повысить надёжность функционирования устройства как автономного элемента системы мониторинга состояния проводов ВЛ.

Предметом изобретения (первый вариант) является устройство для дистанционного контроля состояния провода воздушной линии электропередачи, содержащее корпус, снабженный средством крепления на проводе линии электропередачи, и размещённые в корпусе блок питания и измерительно-передающий модуль, позволяющий получать сигналы состояния провода, преобразовывать их в цифровые данные и передавать по каналу сотовой телефонии общего пользования.

Предметом изобретения (второй вариант) также является устройство для дистанционного контроля состояния провода воздушной линии электропередачи, содержащее корпус, снабженный средством крепления на проводе линии электропередачи, и размещённые в корпусе блок питания и измерительно-передающий модуль, позволяющий принимать сиг-

налы глобальной системы позиционирования, определять по ним положение модуля в трехмерной системе координат и передавать полученные данные о координатах на пункт сбора измерительной информации.

Совокупность признаков каждого из указанных вариантов изобретения позволяет повысить надёжность функционирования устройства как автономного элемента системы мониторинга состояния проводов ВЛ.

Первый вариант изобретения имеет развитие, состоящее в том, что измерительно-передающий модуль содержит блок управления, блок получения и преобразования сигналов состояния провода, блок предварительной обработки полученной информации, накопления и хранения данных, блок связи и передачи данных по каналу сотовой телефонии общего пользования, при этом блок предварительной обработки полученной информации, накопления и хранения данных подключён к входу блока связи и передачи данных по каналу сотовой телефонии общего пользования и к выходу блока получения и преобразования сигналов состояния провода.

Другое развитие первого варианта реализации изобретения состоит в том, что измерительно-передающий модуль выполнен с возможностью приема сигналов глобальной системы позиционирования и получения по ним данных о положении провода в трёхмерной системе координат.

Это позволяет осуществить мониторинг статических и динамических параметров положения провода, сохранив надёжность автономного функционирования устройства.

Второй вариант изобретения имеет развитие, состоящее в том, что измерительно-передающий модуль содержит блок управления, блок получения и преобразования сигналов состояния провода, снабженный подключенным к его выходу приемником сигналов глобальной системы позиционирования, блок предварительной обработки полученной информации, накопления и хранения данных, блок связи и передачи данных, при этом блок предварительной обработки полученной информации, накоп-

ления и хранения данных подключён к выходу блока получения и преобразования сигналов состояния провода и к входу блока связи и передачи данных.

Второй вариант реализации изобретения имеет другое развитие состоящее в том, что измерительно-передающий модуль выполнен с возможностью передачи данных по каналу сотовой телефонии общего пользования.

Это позволяет дополнительно повысить надёжность автономного функционирования устройства по второму варианту изобретения.

Оба варианта изобретения имеют дополнительные развития, состоящие в том, что:

- блок получения и преобразования сигналов состояния провода содержит датчик параметров тока в проводе;
- блок получения и преобразования сигналов состояния провода содержит датчик температуры провода, который может быть встроен в средство крепления корпуса на проводе линии электропередачи;
- блок связи и передачи данных снабжен средствами приема сигналов запроса информации, установочных цифровых данных и средствами защиты от несанкционированного доступа.

Это позволяет обеспечивать в частных случаях реализации устройства требуемые наборы контролируемых параметров состояния провода и функциональных возможностей устройства.

Оба варианта изобретения имеют другие развития, состоящие в том, что блок питания выполнен в виде аккумулятора, который может быть снабжён средством подзарядки от тока линии электропередачи и/или от дополнительно введённой солнечной батареи.

Это позволяет дополнительно повысить надёжность автономной работы устройства.

Краткое описание фигур чертежей

Фиг. 1 иллюстрирует функциональную блок-схему устройства с учетом его развития; на фиг. 2. показан общий вид устройства, установленного на проводе ВЛ.

Лучший вариант осуществления изобретения

На фиг. 1 показаны:

- 1 - блок питания,
- 2 - блок управления,
- 3 - блок получения и преобразования сигналов состояния провода ВЛ,
- 4 - блок предварительной обработки полученной информации, накопления и хранения данных,
- 5 - блок связи и передачи данных,
- 6 - провод ВЛ.

Блок 1 может быть выполнен в виде аккумулятора и снабжен средствами подзарядки от тока в проводе линии и/или от солнечной батареи, которая в этом случае входит в состав устройства (на фиг.1 не показана).

Блок 2 управляет работой блоков 3, 4 и 5 и устройства в целом.

В состав блока 3 входят:

- 7 - датчик параметров тока в проводе 6,
- 8 - датчик температуры провода 6,
- 9 - приемник сигналов глобальной системы позиционирования GPS с определителем его положения в трёхмерной системе координат (GPS приёмник).

На фиг.2 показаны:

- 10 - корпус устройства,
 - 11 - средства крепления корпуса 10 на проводе 6,
 - 12 и 13 - антенны блока 5 и приёмника 9,
- а также провод 6 и датчик 8, встроенный в средство 11 (датчик 7 на фиг.2 не показан, а датчик 8 состоит из двух частей).

Блок 4 связан с выходом блока 3 и входом блока 5 и выполняет функции предварительной обработки полученной информации, накопления и хранения данных.

Блок 5 обеспечивает связь и передачу данных на пункт сбора измерительной информации.

Блоки 2, 4 и 5 могут быть выполнены на базе микропроцессорной техники с программным управлением и конструктивно объединены с блоком 3 в единый измерительно-передающий модуль 14.

Средство 15 сопряжения с каналом сотовой телефонии общего пользования, которым снабжён модуль 14, показано на фиг. 1 в составе блока 5. Блок 5 может быть снабжен также средствами приема сигналов запроса информации, установочных цифровых данных и защиты от несанкционированного доступа, которые на фиг. 1 не показаны.

Датчик 7 функционирует как трансформатор тока и конструктивно может быть выполнен, например, по типу токовых клещей.

Датчик 8 может быть выполнен на основе одной или двух термопар, встроенных (см. фиг.2) в средства 11 крепления корпуса 10 на проводе 6.

Приёмник 9, которым снабжён модуль 14, показан на фиг. 1 в составе блока 3. Приёмник 9 может быть выполнен на базе серийно выпускаемой микросхемы GPS приёмника.

Антенны 12 и 13 подсоединены к блоку 5 и приёмнику 9 соответственно и обеспечивают их работу.

Устройство устанавливается непосредственно на проводе ВЛ в одном из пролетов линии - предпочтительно в середине пролета или в точке максимального провеса провода и работает следующим образом.

С помощью датчика 8 блок 3 получает аналоговый электрический сигнал, соответствующий температуре провода 6, преобразует его в цифровые данные и передаёт их в блок 4, где они хранятся, накапливаются и предварительно обрабатываются.

С помощью датчика 7 блок 3 получает аналоговый электрический сигнал, соответствующий току в линии (и несущий информацию о величине тока, частоте, фазе и т.п.), преобразует его в цифровые данные и передаёт их в блок 4, где они хранятся, накапливаются и предварительно обрабатываются.

С помощью приёмника 9 блок 3 получает сигналы со спутников глобальной системы позиционирования GPS [7]. Приёмник 9 снабжён анализатором сигналов системы GPS, который по их относительным задержкам определяет (приблизительно один раз в микросекунду) положение приемника в трёхмерной системе координат. Данные о координатах приемника 9 (и, следовательно, провода 6) из блока 3 поступают в блок 4, где они так же, как и данные о других параметрах, хранятся, накапливаются и предварительно обрабатываются. При этом обеспечивается определённое повышение разрешающей способности приёмника, позволяющее измерять относительно небольшие перемещения провода ВЛ с помощью системы GPS, первоначально предназначенной для определения местоположения мобильных объектов. Такой эффект связан с тем, что до возникновения интенсивных колебаний провода приемник сигналов GPS длительное время принимает их, находясь практически в стационарном состоянии.

Из блока 4 данные поступают в блок 5, который обеспечивает передачу на пункт сбора информации о состоянии (температуре, токе и пространственном положении) провода.

В тех случаях реализации изобретения, когда модуль 14 снабжён средством 15 (модемом) передача данных осуществляется по каналам сотовой телефонии, предоставляемым в общее пользование. Передача данных может осуществляться периодически с интервалом, например, 15 минут, либо по запросу из пункта сбора и обработки информации. В последнем случае блок 5 должен быть снабжён средствами приёма сигналов запроса информации и может быть связан с блоком 2 цепью 16, инициирующей работу устройства.

На пункте сбора и обработки информации приём данных и передача сигналов управления (запросов на передачу и установочных данных) осуществляется, например, с использованием персонального компьютера, сопряжение которого с каналом связи может осуществляться через обычную телефонную линию с помощью стандартного модема.

Предлагаемое устройство использует известные средства общего пользования (сигналы системы GPS и телефонные каналы сотовой связи) для решения специфической задачи контроля параметров состояния провода высоковольтной линии электропередачи.

При этом сотовая связь используется не по её прямому назначению (телефонизация мобильных абонентов), а для обеспечения технологической телефонной связи с объектом, находящимся под высоким напряжением. Технический результат от применения сотовой связи в изобретении — исключается необходимость создавать и эксплуатировать как средства высоковольтной развязки, так и специализированную технологическую систему связи. При этом повышается надёжность автономной работы устройства, т. к. функционирование телефонной сети связи общего пользования (включая сотовую телефонию), как правило, сохраняется при отказах или перерывах в работе отдельных линий, высоковольтных подстанций, электростанций и даже энергосистем.

Важно отметить, что известное, например из [8], применение мобильной телефонной связи в системе удалённого контроля работы электробытовых приборов не предусматривает передачу данных непосредственно от элементов (датчиков), установленных на токоведущих и тем более на высоковольтных частях оборудования, и следовательно не сопровождается получением указанного выше технического результата. В [8] решается другая задача и достигается другой технический результат (возможность использования готового и уже имеющегося у пользователя средства - мобильного телефона в качестве удалённого терминала системы), основанный на таком свойстве мобильных телефонов, как наличие

дисплея, подходящего для отображения управляющих инструкций и результатов контроля электробытовых приборов.

Изобретательский уровень данного предложения также подтверждается, например тем, что в источнике [9], описывающем систему контроля параметров электроэнергетических объектов в труднодоступных местах (на высоковольтных и вращающихся частях электрооборудования) не рассматривается использование для этой цели телефонных каналов сотовой связи, а использование сигналов системы GPS ограничено задачей получения меток времени и синхронизации измерений.

Промышленная применимость

Применимость изобретения предполагает выполнение по меньшей мере одного из двух требований к месту размещения устройства на ВЛ:

- оно должно находиться в зоне покрытия хотя бы одной системы мобильной телефонной связи;
- оно должно быть доступно для одновременного приёма сигналов по меньшей мере 3-х спутников группировки GPS.

В настоящее время первое требование выполняется главным образом в развитых регионах с высокой плотностью населения, а второе (благодаря большому общему числу орбитальных объектов группировки GPS, равномерно размещённых на орбите вокруг Земли) - практически в любой точке земной поверхности.

Выполнение первого требования даёт возможность применить изобретение в первом варианте его реализации, второго – во втором варианте. В обоих случаях обеспечивается технический результат изобретения - повышение надёжности автономного функционирования устройства.

С другой стороны выбор варианта реализации изобретения может определяться экономическими соображениями и приоритетной задачей мониторинга состояния проводов ВЛ, зависящей, например, от наличия

гололёдоопасных участков, силы и направления господствующих ветров на трассе ВЛ, нагруженности линии.

Таким образом, в зависимости от конкретных условий прохождения ВЛ предлагаемое устройство может быть реализовано в двух основных вариантах, каждый из которых предусматривает возможность соответствующего развития с дальнейшим повышением надёжности и автономности функционирования, если в месте размещения устройства выполняются оба вышеуказанных требования.

Источники информации

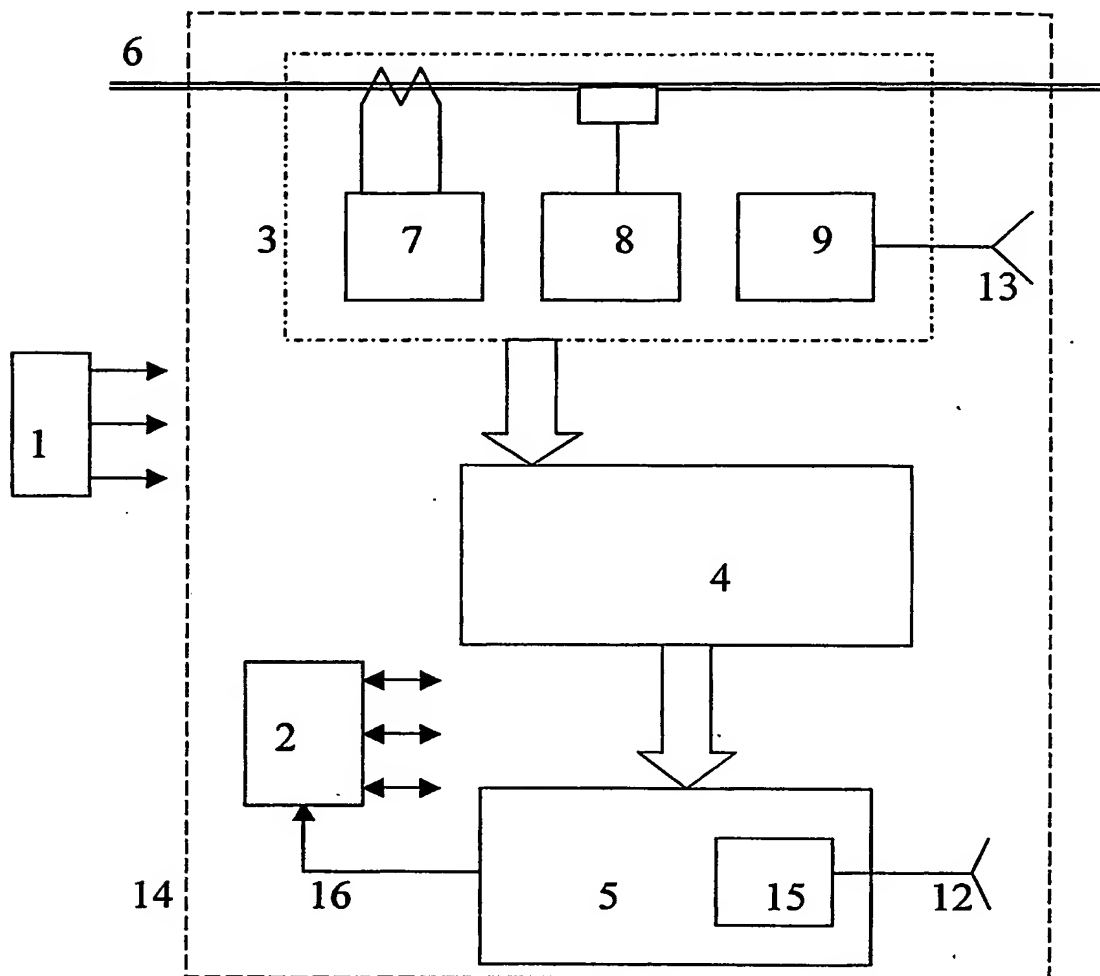
1. Мобильный автономный терморегистратор РТВ-1, WWW.carat-ndt.ru/rtv2.htm
2. Laser range finder LEM 300-GEO, www.jenoptik-los.de/lasersensor/range-finder/lem300_geo.html.
3. М. Corti, S.Marazzini, F.Tavano. Misura a distanza delle vibrazioni dei conduttori delle linee elettriche aeree mediante l'impiego di laser, 85a Riunione Annuale dell'AEI, ottobre 1984.
4. T. Seppa et all, Use of on-line tension monitoring for real-time thermal rating, ice loads, and other environmental effects, CIGRE Session 1998, report 22-102.
5. Патент РФ № RU 2143165, МПК H02J 13/00, G01R 15/06, 1999, Устройство для контроля электроэнергетических систем.
6. Микуцкий Г.В. Устройства обработки и присоединения высокочастотных каналов. - М., Энергия, 1974, с. 106-158.
7. Understanding GPS: principles and applications. Edition Elliot D. Kaplan; Artech Hons. Boston, London, 1996.
8. Заявка РСТ № WO 01/28068, H02J 13/00, 2001, System for monitoring and controlling f set of household appliances.
9. Заявка РСТ № WO 01/17092, МПК H02J 13/00, 2001, Electric power supervision.

Формула изобретения

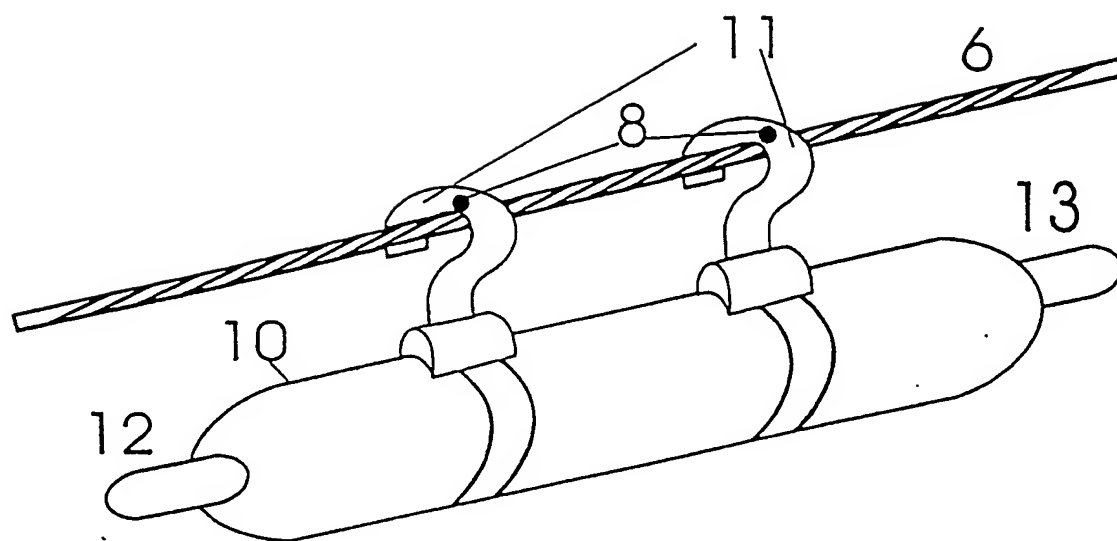
1. Устройство для дистанционного контроля состояния провода воздушной линии электропередачи, содержащее корпус, снабженный средством крепления на проводе линии электропередачи, и размещённые в корпусе блок питания и измерительно-передающий модуль, позволяющий получать сигналы состояния провода, преобразовывать их в цифровые данные и передавать по каналу сотовой телефонии общего пользования.
2. Устройство по п.1, в котором измерительно-передающий модуль содержит блок управления, блок получения и преобразования сигналов состояния провода, блок предварительной обработки полученной информации, накопления и хранения данных, блок связи и передачи данных по каналу сотовой телефонии общего пользования, при этом блок предварительной обработки полученной информации, накопления и хранения данных подключён к входу блока связи и передачи данных по каналу сотовой телефонии общего пользования и к выходу блока получения и преобразования сигналов состояния провода.
3. Устройство по п.1, в котором измерительно-передающий модуль выполнен с возможностью приема сигналов глобальной системы позиционирования и получения по ним данных о положении провода в трёхмерной системе координат.
4. Устройство по п.2, в котором блок получения и преобразования сигналов состояния провода содержит датчик параметров тока в проводе.
5. Устройство по п.2, в котором блок получения и преобразования сигналов состояния провода содержит датчик температуры провода.
6. Устройство по п.5, в котором датчик температуры провода встроен в средство крепления корпуса на проводе линии электропередачи.
7. Устройство по п.2, в котором блок связи и передачи данных снабжен средствами приема сигналов запроса информации, установочных цифровых данных и средствами защиты от несанкционированного доступа.

8. Устройство по п.1 в котором блок питания выполнен в виде аккумулятора.
9. Устройство по п.8, в котором аккумулятор снабжен средством подзарядки от тока линии электропередачи.
10. Устройство по п.8, в котором аккумулятор снабжен средством подзарядки от дополнительно введенной солнечной батареи.
11. Устройство для дистанционного контроля состояния провода воздушной линии электропередачи, содержащее корпус, снабженный средством крепления на проводе линии электропередачи, и размещенные в корпусе блок питания и измерительно-передающий модуль, позволяющий принимать сигналы глобальной системы позиционирования, определять по ним положение модуля в трехмерной системе координат и передавать полученные данные о координатах на пункт сбора измерительной информации.
12. Устройство по п. 11, в котором измерительно-передающий модуль содержит блок управления, блок получения и преобразования сигналов состояния провода, снабженный подключенным к его выходу приемником сигналов глобальной системы позиционирования, блок предварительной обработки полученной информации, накопления и хранения данных, блок связи и передачи данных, при этом блок предварительной обработки полученной информации, накопления и хранения данных подключен к выходу блока получения и преобразования сигналов состояния провода и к входу блока связи и передачи данных.
13. Устройство по п.11, в котором измерительно-передающий модуль выполнен с возможностью передачи данных по каналу сотовой телефонии общего пользования.
14. Устройство по п. 12, в котором блок получения и преобразования сигналов состояния провода содержит датчик параметров тока в проводе.

15. Устройство по п.12, в котором блок получения и преобразования сигналов состояния провода содержит датчик температуры провода.
16. Устройство по п.15, в котором датчик температуры провода встроен в средство крепления корпуса на проводе линии электропередачи.
17. Устройство по п.11, в котором блок связи и передачи данных снабжен средствами приема сигналов запроса информации, установочных цифровых данных и средствами защиты от несанкционированного доступа.
18. Устройство по п. 11, в котором блок питания выполнен в виде аккумулятора.
19. Устройство по п.18, в котором аккумулятор снабжен средством подзарядки от тока линии электропередачи.
20. Устройство по п.18, в котором аккумулятор снабжен средством подзарядки от дополнительно введенной солнечной батареи.



Фиг. 1



Фиг. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2003/000460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01D 5/12, G08C 17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01D 5/00, 5/12, G08C 17/00, 17/02, 19/00, 19/02, 19/04, 19/12, 19/16, 19/22,
G01R 15/00, 15/12, 19/00, H02J 13/00, H04B 7/00, 7/14-7/15, 7/185

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2143165 C1 (MOLOCHKOV VIKTOR FEDOROVICH) 20.12.1999	1-20
A	US 4904996 A (ROOSEVELT A. FERNANDES) Feb. 27, 1990	1-20
A	US 4420752 A (MURRAY W. DAVIS) Dec. 13, 1983	1-20
A	WO 1999/048070 A1 (ASCOT MANAGEMENT SOLUTIONS LIMITED) 23. 09. 1999	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 January 2004 (16.01.2004)

Date of mailing of the international search report

29 January 2004 (29.01.2004)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 2003/000460

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:		
G01D 5/12, G08C 17/00		
Согласно международной патентной классификации (МПК-7)		
В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:		
Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7: G01D 5/00, 5/12, G08C 17/00, 17/02, 19/00, 19/02, 19/04, 19/12, 19/16, 19/22, G01R 15/00, 15/12, 19/00, H02J 13/00, H04B 7/00, 7/14-7/15, 7/185		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):		
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2143165 C1 (МОЛОЧКОВ ВИКТОР ФЕДОРОВИЧ) 20. 12. 1999	1-20
A	US 4904996 A (ROOSEVELT A. FERNANDES) Feb. 27, 1990	1-20
A	US 4420752 A (MURRAY W. DAVIS) Dec. 13, 1983	1-20
A	WO 1999/048070 A1 (ASCOT MANAGEMENT SOLUTIONS LIMITED) 23. 09. 1999	1-20
<input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы С. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* Особые категории ссылаемых документов: А документ, определяющий общий уровень техники Е более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее О документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д. Р документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д. Т более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения Х документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень У документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории & документ, являющийся патентом-аналогом		
Дата действительного завершения международного поиска: 16 января 2004 (16. 01. 2004)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 29 января 2004 (29. 01. 2004)
Наименование и адрес Международного поискового органа Федеральный институт промышленной собственности РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30,1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо: С. Чернякова Телефон № 240-25-91